

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-139511

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

G01P 13/00

(21)Application number : 2000-333773

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
ARAYA SANGYO:KK

(22)Date of filing : 31.10.2000

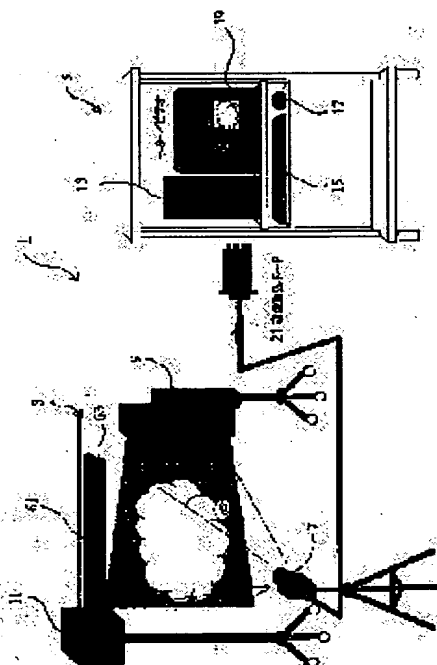
(72)Inventor : SATO SHUNSAKU  
NAKAMURA YOSHITSUGU

## (54) AIR FLOW ANALYZER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an air flow analyzer which is capable of preventing disturbance of the environmental condition of an analysis area during the analysis, and has high accuracy by removing a noise caused by a light generated from the environment.

**SOLUTION:** This air flow analyzer 1 comprises an air flow visualization mechanism 3, and an information processing mechanism 5 capable of performing the vector display of the air flow velocity distribution by performing the pattern tracing of the image data of the distribution of the air flow from the air flow visualization mechanism 3. The air flow visualization mechanism 3 comprises a video camera 7 which picks up an image of the analysis region with the incident light quantity stopped to a predetermined value, a sheet light generating apparatus 9 having a light source for flooding the light of the wavelength focused to the peak of the light reception sensitivity of the video camera 7, an optical means for focusing a part of the flooded light at a center part of the analysis area, and a cooling means for cooling the light source, and a steam generator 11 which has a drip collecting means 63 on the lower side of a nozzle 61 and can fit tip sides of the nozzle 61 and the drip collecting means 63 so as to be higher than fitting part sides thereof.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-139511  
(P2002-139511A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 1 P 13/00

識別記号

F I

G 0 1 P 13/00

テーマコード(参考)

D 2 F 0 3 4

E

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-333773(P2000-333773)

(22) 出願日 平成12年10月31日 (2000. 10. 31)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(71) 出願人 598167176

株式会社アヤラ産業

栃木県那須郡南那須町田野倉779番1

(72) 発明者 佐藤 俊作

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1

号 松下技研株式会社内

(74) 代理人 100090044

弁理士 大滝 均

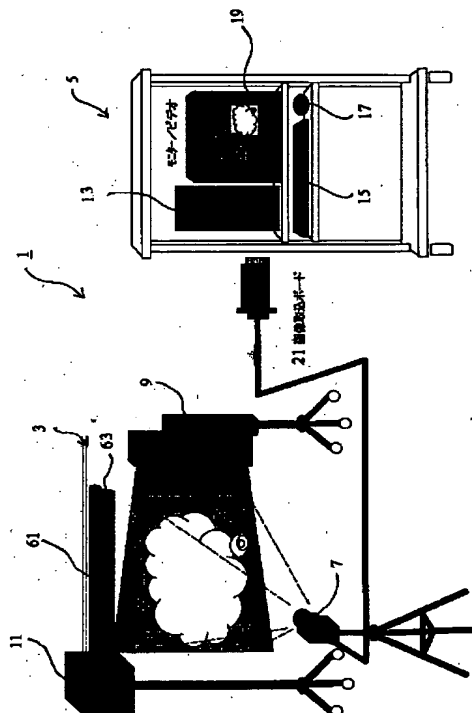
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気流解析装置

(57) 【要約】

【課題】 解析時の解析領域の環境状態を乱すことがなく、かつ、環境から発生する光によるノイズを除去した制度の高い気流解析装置を提供すること。

【解決手段】 気流解析装置1は、気流可視化機構3と、当該気流可視化機構3からの気流分布の画像データをパターン追跡処理して気流の速度分布をベクトル表示できる情報処理機構5とからなる。気流可視化機構3は、入射光量を所定量に絞った状態で解析領域を撮影するビデオカメラ7と、ビデオカメラ7の受光感度のピークに合わせた波長の光を投射する光源、解析領域の中央部で当該投射光の一部を集光させる光学手段及び前記光源を冷却する冷却手段を設けたシート光発生装置9と、ノズル61の下側に滴下水滴補集手段63を設けかつノズル61及び滴下水滴補集手段63を先端側が取り付け側より高く装着可能にした水蒸気発生装置11とからなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 解析領域の気流の状態を可視化する気流可視化機構と、当該気流可視化機構からの気流分布の画像データを取り込み、これら画像データをパターン追跡処理して気流の速度分布をベクトル表示できるとともに数値に変換して表示できる情報処理機構とからなる気流解析装置において、

前記気流可視化機構は、微粉物質を発生させる材料および機器を使用せず、気流を乱す送風源を極小化し、あるいは、床に滴下して湿度や温度を乱す水滴を補集することにより、解析時に解析領域の環境状態を乱さないようにした手段と、ビデオカメラの入射光量を所定量に絞ることにより解析環境から発生する光によるノイズ光の影響をなくしかつ解析領域の光量を増加させることにより適正に撮影できる手段とを具備させたことを特徴とする気流解析装置。

【請求項2】 前記気流可視化機構は、入射光量を所定量に絞った状態で解析領域を撮影するビデオカメラと、前記ビデオカメラの受光感度のピークに合わせた波長の光を投射する光源、解析領域の中央部で当該投射光の一部を集光させる光学手段及び前記光源を冷却する冷却手段を設けたシート光発生装置と、ノズルの下側に滴下水滴補集手段を設けかつ前記ノズル及び滴下水滴補集手段を先端側が取り付け側より高く装着可能にした水蒸気発生装置とを備えたことを特徴とする請求項1記載の気流解析装置。

【請求項3】 前記ビデオカメラは、入射光量を所定量に絞った状態で解析領域を撮影可能としてあり、前記シート光発生装置は、前記ビデオカメラの受光感度のピークに合わせた波長の光を投射する光源と、解析領域の中央部で当該投射光の一部を集光させる光学手段とを備え、前記ビデオカメラの入射光量を所定量絞った状態でも、前記シート光発生装置の光源から前記ビデオカメラの受光感度のピークに合わせた波長の光が投射され、かつ、光学手段により解析領域の中央部で当該投射光の一部を集光させることにより、前記解析領域に十分に均一な光量を供給できるようにしたことを特徴とする請求項2記載の気流解析装置。

【請求項4】 前記シート光発生装置の前記光源を冷却する冷却手段は、発光ダイオードをマトリックス状に配置した基板の両面の所定の取付け位置に金属製放熱板を取り付け、前記金属製放熱板を前記シート光発生装置の金属製筐体に固定したことを特徴とする請求項2記載の気流解析装置。

【請求項5】 前記シート光発生装置の前記光源を冷却する冷却手段は、発光ダイオードをマトリックス状に配置した基板に熱伝導率のよいグラファイトシートを貼着し、前記基板の両面の所定の取付け位置に前記グラファイトシートを挟んで金属製放熱板を取り付け、前記金属

製放熱板を前記シート光発生装置の金属製筐体に固定し、かつ、前記金属製筐体の前記基板の近傍にルーバを設けたことを特徴とする請求項4記載の気流解析装置。

【請求項6】 前記水蒸気発生装置は、先端に向かって徐々に大きくなる蒸気発生穴を形成したノズル、あるいは、先端に向かって徐々に小さくなる蒸気発生穴を形成したノズルと、

前記各ノズルの蒸気発生穴部分にスペーサを介して設けられ前記蒸気発生穴の大きさを調整できる可動蓋と、前記各ノズルの下部に設けられノズルあるいは可動蓋から滴下する結露水を補集する滴下水滴補集手段とを備え、前記ノズル及び滴下水滴補集手段の先端側が取り付け側より高く装着可能にしたことを特徴とする請求項2記載の気流解析装置。

【請求項7】 前記可動蓋は、その側面側端部にテーパを設け、蓋部分の結露水をテーパでノズル表面に導くことを特徴とする請求項6記載の気流解析装置。

【請求項8】 前記滴下水滴補集手段は、断面V字状の補集樋と、前記補集樋の断面V字上端に設けた補集翼とからなり、前記補集翼が前記ノズル外径より小さく形成したものであることを特徴とする請求項6記載の気流解析装置。

【請求項9】 解析領域の気流を解析するにあたり、前記解析領域を撮影する撮影領域を決定し、当該撮影領域でもって気流可視化機構のビデオカメラで撮影して当該画像データを情報処理機構に供給し、かつ、情報処理機構は、前記画像データを一定の時間間隔で処理することにより気流の速度に応じて流れ解析し、気流の流れ速度分布をベクトル図あるいは数値化して表示できることを特徴とする気流解析装置。

【請求項10】 特定領域の気流解析において、測定領域より広い視野をビデオカメラで撮影することにより、カメラの撮影速度を上げることなく、通常のNTSC方式カメラを使い拡大した距離の倍率分だけ可視化でき、また流れ解析プログラムを使って流れの速度分布をベクトル図または、数値データ化し、解析することができることを特徴とする気流解析装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、解析領域の気流の状態を可視化し、当該可視化した気流分布の画像データをパターン追跡処理して気流の速度分布をベクトル表示できるとともに数値に変換して表示できる気流解析装置に関し、特に解析時に解析領域の環境状態を乱さないようにし、かつ、ビデオカメラへの入射光量を所定量に絞ることにより解析環境からのノイズ光を遮蔽して正確な解析を可能にした気流解析装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の気流解析装置は、解析領

域の気流の状態を可視化する気流可視化機構と、当該気流可視化機構からの気流分布の画像データを取り込み、これら画像データをパターン追跡処理して気流の速度分布をベクトル表示できるとともに数値に変換して表示できる情報処理機構とからなるものが知られている。

【0003】また、上記気流解析装置において、気流可視化機構としては、例えば、解析領域を撮影するビデオカメラと、解析領域にシート光を供給するシート光発生装置と、蒸気発生穴を形成したノズルより水蒸気を発生させる水蒸気発生装置と、解析領域のノイズ光を除去する背面スクリーンとを備えたものが提供されている。

【0004】このような気流解析装置によれば、気流解析の準備をした後、解析する空間を暗くして光ができるだけ入らないようにし、水蒸気発生装置から水蒸気を発生させて当該水蒸気を解析領域に供給するとともに、シート光発生装置よりシート光を解析領域に供給し、かつ、ビデオカメラで解析領域を撮影する。このビデオカメラで撮影した画像データは情報処理機構に入力されて、この情報処理機構により気流解析プログラムにより気流解析されてベクトル図で表示されたり、数値化して表示したりできる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の気流解析装置によれば、次のような不都合があった。

(1) 従来のシート光発生装置の場合、高温となる光源を冷却する必要があることから送風機を使用して冷却しており、解析環境の気流を乱す原因になっている。

(2) 蒸気発生装置のノズルで発生する結露水を吸水するための吸水材やノイズ光を除去する背面スクリーンが劣化して微粉末が発生し、解析環境を汚染している。

(3) 水蒸気発生装置のノズルの蒸気発生穴付近に結露し、その結露水が解析領域に滴下して気流解析の邪魔になったり、結露水が床に落下して汚染したり、また、それが蒸発し、解析環境の温度を低下させたり、湿度を増加させたりして、解析環境を乱していた。

【0006】(4) また、水蒸気発生装置のノズルより床に滴下した結露水を水吸収能力の高い布や紙で拭き取ると、それらより微粉末等が発生して気流解析の邪魔になり、かつ、解析環境を汚染させる。

(5) さらに、解析環境から光によるノイズを除去するため、光源と同一の光学フィルターを用いたり、周囲を暗くする必要があった。

【0007】本発明の第1の目的は、上述した点に鑑みてなされたものであり、解析時の解析領域および環境状態を乱すことのない気流解析装置を提供することにある。本発明の第2の目的は、安価な装置でリアルタイムの気流解析を可能にした気流解析装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、請求項1に記載した発明に係る気流解析装置は、解析領域の気流の状態を可視化する気流可視化機構と、当該気流可視化機構からの気流分布の画像データを取り込み、これら画像データをパターン追跡処理して気流の速度分布をベクトル表示できるとともに数値に変換して表示できる情報処理機構とからなる気流解析装置において、前記気流可視化機構は、微粉物質を発生させない所定の材料を使用し、気流を乱す送風源をなくし、あるいは、湿度や温度を乱す水滴を捕集することにより、解析時に解析領域の環境状態を乱さないようにした手段と、ビデオカメラの受光感度に合わせた波長光を投射し、ビデオカメラへの実質入射光量が増加するため、入射光量を所定量に絞ることにより解析環境からのノイズ光の影響をなくしかつ解析領域の光量を増加させることにより適正に撮影できる手段とを具備させたことを特徴とするものである。

【0009】請求項2に記載した発明では、請求項1の気流解析装置において、前記気流可視化機構は、入射光量を所定量に絞った状態で解析領域を撮影するビデオカメラと、前記ビデオカメラの受光感度のピークに合わせた波長の光を投射する光源、解析領域の中央部で当該投射光の一部を集光させる光学手段及び前記光源を冷却する冷却手段を設けたシート光発生装置と、ノズルの下側に滴下水滴捕集手段を設けかつ前記ノズル及び滴下水滴捕集手段を先端側が取り付け側より高く装着可能にした水蒸気発生装置とを備えたことを特徴とするものである。請求項3に記載した発明では、請求項1または2の気流解析装置において、前記ビデオカメラは、入射光量を所定量に絞った状態で解析領域を撮影可能としてあり、前記シート光発生装置は、前記ビデオカメラの受光感度のピークに合わせた波長の光を投射する光源と、解析領域の中央部で当該投射光の一部を集光させる光学手段とを備え、前記ビデオカメラの入射光量を所定量絞った状態でも、前記シート光発生装置の光源から前記ビデオカメラの受光感度のピークに合わせた波長の光が投射され、かつ、光学手段により解析領域の中央部で当該投射光の一部を集光させることにより、前記解析領域に十分に均一な光量を供給できるようにしたことを特徴とするものである。

【0010】請求項4に記載した発明では、請求項2の気流解析装置において、前記シート光発生装置の前記光源を冷却する冷却手段は、発光ダイオードをマトリックス状に配置した基板の両面の所定の取付け位置に金属製放熱板を取り付け、前記金属製放熱板を前記シート光発生装置の金属製筐体に固定したことを特徴とするものである。請求項5に記載した発明では、請求項4の気流解析装置において、前記シート光発生装置の前記光源を冷却する冷却手段は、発光ダイオードをマトリックス状に配置した基板に熱伝導率のよいグラファイトシートを貼

着し、前記基板の両面の所定の取付け位置に前記グラフィットシートを挟んで金属製放熱板を取り付け、前記金属製放熱板を前記シート光発生装置の金属製筐体に直接固定し、かつ、前記金属製筐体の前記基板の近傍にルーバーを設け、基板および発光ダイオードから発生する熱を筐体の外に適時放出することを特徴とするものである。この場合、グラフィットシートに代わるものとして、シリコンペースト、ゴム等、熱伝導度が高くフレキシブルな材料を使っても効果がある。

【0011】請求項6に記載した発明では、請求項2の気流解析装置において、前記水蒸気発生装置は、先端に向かって徐々に大きくなる蒸気発生穴を形成したノズル、あるいは、先端に向かって徐々に小さくなる蒸気発生穴を形成したノズルと、前記各ノズルの蒸気発生穴部分にスペーサを介して設けられ前記蒸気発生穴の大きさを調整できる可動蓋と、前記各ノズルの下部に設けられノズルあるいは可動蓋から滴下する結露水を補集する滴水滴補集手段とを備え、前記ノズル及び滴水滴補集手段の先端側が取り付け側より高く装着可能にしたことを特徴とするものである。請求項7に記載した発明では、請求項6の気流解析装置において、前記可動蓋は、その側面側端部にテーパを設け、蓋部分の結露水をテーパでノズル表面に導くことを特徴とするものである。請求項8に記載した発明では、請求項6の気流解析装置において、前記滴水滴補集手段は、断面V字状の補集樋と、前記補集樋の断面V字上端に設けた補集翼とからなり、前記補集翼が前記ノズル外径より小さく形成したものであることを特徴とするものである。

【0012】上記第2の目的を達成するために、請求項9に記載の発明に係る気流解析装置は、解析領域の気流を解析するにあたり、前記解析領域を撮影する撮影領域を決定し、当該撮影領域でもって気流可視化機構のビデオカメラで撮影して当該画像データを情報処理機構に供給し、かつ、情報処理機構は、前記画像データを一定の時間間隔で処理することにより気流の速度に応じて流れ解析し、気流の流れ速度分布をベクトル図あるいは数値化して表示できることを特徴とするものである。さらに、請求項10に記載の発明に係る気流解析装置は、特定領域の気流解析において、測定領域より広い視野をビデオカメラで撮影することにより、カメラの撮影速度を上げることなく、通常のNTSC方式カメラを使い拡大した距離の倍率分だけ可視化でき、また流れ解析プログラムを使って流れの速度分布をベクトル図または、数値データ化し、解析することができることを特徴とする。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る気流解析装置の全体構成を示す斜視図である。この図1に示す本発明の実施の形態に係る気流解析装置1は、解析領域の気流の状態を可視化する気流可視化機

構3と、当該気流可視化機構3からの気流分布の画像データを取り込み、これら画像データをパターン追跡処理して気流の速度分布をベクトル表示できるとともに数値に変換して表示できる情報処理機構5とから構成されている。

【0014】本発明の実施の形態に係る気流解析装置1を構成する気流可視化機構3は、微粉物質を発生させる材料を使用せず、気流を乱す送風源をなくし、あるいは、湿度や温度を乱す水滴を補集することにより、解析時に解析領域の環境状態を乱さないようにした第1の手段と、入射光量を所定量に絞ることにより解析環境からのノイズ光の影響をなくしかつビデオカメラの受光感度のピークに合わせた波長の光を照射することにより解析領域の光量を増加させ適正に撮影できる第2の手段とを具備させたものである。

【0015】この第1の手段と第2の手段を具備した気流可視化機構3は、入射光量を所定量に絞った状態で解析領域を撮影するビデオカメラ7と、前記ビデオカメラ7の受光感度のピークに合わせた波長の光を投射しかつ解析領域の中央部で当該投射光の一部を集光させるとともに、光源を冷却できるようにしたシート光発生装置9と、ノズルの下側に設けた滴水滴補集手段をノズルの先端側が取り付け側より高く装着可能にした水蒸気発生装置11とを備えたものである。

【0016】上記情報処理機構5は、各種処理を実行するパーソナルコンピュータ13と、前記パーソナルコンピュータ13に所定の定数や情報を入力しあるいは所定の指令を行なうキーボード15と、前記パーソナルコンピュータ13に所定の指令を行なうマウス17と、前記パーソナルコンピュータ13で処理して結果と、解析領域の気流の状態のモニター画像を表示するディスプレイ19とを備えている。

【0017】また、パーソナルコンピュータ13には、画像取込ボード21を介してビデオカメラ7が接続されている。パーソナルコンピュータ13の内部には、図示しないが、少なくとも、各種演算処理を実行する中央処理装置(CPU)と、主メモリと、外部機器との接続に使用される入出力ポートと、本発明の実施の形態に係る気流解析を実行するための気流解析計算処理プログラムや所定の定数やデータベースが格納されている内蔵ハードディスク装置とを備えている。

【0018】また、この気流解析計算処理プログラムがハードディスク装置から主メモリに展開された後、CPUが主メモリ上の当該気流解析計算処理プログラムを処理することにより、ビデオカメラ7からハードディスク装置を軽油せず、主メモリに直接送られてくる気流画像データをリアルタイムで計算・解析し、これらをベクトル化し、あるいは、数値化し、それらをハードディスク装置の所定の記憶エリアに記憶するとともに、ディスプレイ19上に表示し、あるいは、図示しないプリンタで

プリントアウトできるようになっている。

【0019】また、気流解析装置 1 は、解析領域の気流を解析するにあたり、前記解析領域の気流の速度に応じて前記解析領域を撮影する撮影領域（例えば、縦 5.5 [cm] × 横 7.3 [cm] か、あるいは、縦 11.0 [cm] × 横 14.7 [cm]）を決定し、当該撮影領域（例えば、縦 5.5 [cm] × 横 7.3 [cm] か、あるいは、縦 11.0 [cm] × 横 14.7 [cm]）でもって気流可視化機構 3 のビデオカメラ 7 で撮影して当該画像データを情報処理機構 5 に供給し、かつ、情報処理機構 5 により前記画像データを一定の時間間隔で処理して気流の速度に応じた流れ解析をし、気流の流れ速度分布をベクトル図あるいは数値化して表示できるようにしてある。

【0020】図 2 ないし図 9 は、本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置を説明するための図である。図 2 は同気流解析装置のシート光発生装置の正面側から見た斜視図であり、図 3 は同気流解析装置のシート光発生装置の裏面側から見た斜視図である。

【0021】これら図 2 及び図 3 において、シート光発生装置 9 は、電源部 23 と、光発生部 25 からなる。この電源部 23 は、基台 27 の上に配置されており、かつ、電源およびシート光厚さを切り替えるスイッチ 29 と、累積使用時間表示部 31 とが設けられている。この光発生部 25 は、直方体形状の筐体 33 の一面にシリンダルカル凸レンズ 35 を配置しており、かつ、筐体 33 の光源の近傍の両側面 37、39 と裏面 41 とに筐体 33 内部の光源付近の空気と筐体 33 の外部の空気とが流通できるようにしたルーバー 43 が設けられている。

【0022】図 4 は同気流解析装置のシート光発生装置の側面断面図であり、図 5 は同気流解析装置のシート光発生装置の平面断面図であり、図 6 は同気流解析装置のシート光発生装置の基板表面図であり、図 7 は同気流解析装置のシート光発生装置の基板裏面図であり、図 8 は同気流解析装置のシート光発生装置の筐体の後部内部側面図であり、図 9 は同気流解析装置のシート光発生装置の筐体の後部外部側面図である。

【0023】シート光発生装置 9 の内部に配置された光源は、基板 45 に発光ダイオード 47 をマトリックス状に配置して構成されている。この基板 45 の両面（表面と裏面）の両端部に設けた所定の取付け位置（取付領域）49 には、図 5 に示すような形状の金属製放熱板 51、53 を取り付け、前記金属製放熱板 51、53 を前記シート光発生装置 9 の金属製筐体 33 に固定されている。

【0024】さらに説明すると、発光ダイオード 47 をマトリックス状に配置した基板 45 の両面には、熱伝導率のよいグラファイトシート 55 を貼着してあり、前記基板 45 の両面の所定の取付け位置（取付領域）49 に前記グラファイトシート 55 を挟んで金属製放熱板 51、53 をネジ 57 で取り付け、前記金属製放熱板 5

1、53 を前記シート光発生装置 9 の金属製筐体 33 に固定してある。

【0025】また、前記シート光発生装置 9 の光源は、図 5 に示すように、発光ダイオード 47 をマトリックス状に配置した基板 45 を金属製筐体 33 の後部内側に配置し、当該発光ダイオード 47 を前記ビデオカメラ 7 の受光感度のピークに合わせた波長の光を発光できる性能のものを使用してある。

【0026】また、筐体 33 の内部の所定の位置には、図 4 及び図 5 に示すように、スリット 59 が配置されており、かつ、筐体 33 の一面にはシリンダルカル凸レンズ 35 が設けられている。これらシリンダルカル凸レンズ 35 とスリット 59 とにより光学手段が構成されている。この光学手段は、解析領域の中央部で当該投射光の一部が集光するように、スリット 59 の配置される位置とシリンダルカル凸レンズ 35 の焦点との位置とを規定している。これにより、前記ビデオカメラ 7 が入射光量を所定量（解析領域を含む解析環境からのノイズ光による画像情報を遮蔽できる絞り量）まで絞った状態でも、前記解析領域に十分に均一な光量が供給でき、前記ビデオカメラ 7 により解析領域の気流を精度が高く確実に撮影できるようにしてある。

【0027】図 10 ないし図 15 は、本発明の実施の形態に係る気流解析装置の水蒸気発生装置を説明するための図である。図 10 は同水蒸気発生装置のノズルの一例を示す平面図である。図 11 は同水蒸気発生装置のノズルの他の例を示す平面図である。

【0028】図 12 は同水蒸気発生装置のノズルとノズルの下側に設けた滴下水滴補集手段とを筐体に固定した状態を示す側面図である。図 13 は同水蒸気発生装置のノズルとノズルの下側に設けた滴下水滴補集手段とを筐体に固定した状態を示す正面図である。図 14 は同水蒸気発生装置のノズルに取り付ける可動蓋の構成例を示す側面図である。図 15 は同水蒸気発生装置のノズルに取り付ける可動蓋の構成例を示す正面図である。

【0029】これらの図において、水蒸気発生装置 11 は、ノズル 61 の下側に滴下水滴補集手段 63 を設けてある。また、水蒸気発生装置 11 では、前記ノズル 61 及び滴下水滴補集手段 63 を、ノズル 61 及び滴下水滴補集手段 63 の先端側が、ノズル 61 及び滴下水滴補集手段 63 の筐体 65 側の取り付け側（取り付け位置）より高くなるように、ノズル 61 が筐体 65 に装着できるように構成されている。

【0030】すなわち、筐体 65 には、ノズル 61 の装着口 65a が設けられており、かつ、筐体 65 の内部においてノズル 61 の他端を固定する固定枠 65b が設けられており、これらにより、ノズル 61 が斜めに取り付けられるようになっている。なお、装着口 65a には、リング 65c が設けられており、ノズル 61 が筐体 65 の装着口 65a に密着して固定されるようになってい

る。また、滴下水滴補集手段63の他端は、図12に示すように、筐体65に固定した容器67の開口部に位置するように配置されている。これにより、滴下水滴補集手段63で補集された水滴は、容器67に滴下することになる。

【0031】また、ノズル61には、図10に示すように、先端に向かって徐々に大きくなる蒸気発生穴69を形成したノズルと、図11に示すように、先端に向かって徐々に小さくなる蒸気発生穴71を形成したノズルとがある。前記各ノズル61において、蒸気発生穴69、71部分には、図12ないし図15に示すように、スプレーサ73を介して可動蓋75が設けられており、これら可動蓋75によって前記各蒸気発生穴69、71の大きさを調整できるようになっている。なお、ノズル61の他端には、蒸気発生穴69、71とは反対側に蒸気供給孔が穿設されている。

【0032】前記各ノズル61の下部には、滴下水滴補集手段63が設けられており、この滴下水滴補集手段63によりノズル61あるいは可動蓋75から滴下する結露水を補集することができる。前記各ノズル61に設けた可動蓋75は、図14に示すように、その側面側端部に角度 $\theta$ からなるテーパ77を設け、このテーパ77部分で結露した結露水をスプレーサ73を介してテーパ77でノズル61の表面に導くことができるようになっている。

【0033】また、滴下水滴補集手段63は、図13に示すように、断面V字状の補集樋79と、前記補集樋79の断面V字上端に設けた補集翼81とからなる。前記補集翼81は、図13に示すように、蒸気ミストが滴下水滴補集手段63に入り込まないように、前記ノズル61の外径Dより小さく大きく形成されている。上述した気流解析装置が解析時の解析領域の環境状態を乱すこと

がない理由を以下に説明する。

【0034】まず、ビデオカメラ7により解析領域を撮像できる理由について説明する。図16は本発明の気流解析装置のビデオカメラの分光感度特性を示す特性図であり、横軸にビデオカメラの撮像できる光の波長[nm]を、縦軸に相対感度をとったものである。

【0035】図17は本発明の気流解析装置のシート光発生装置の光学手段を構成する理論を説明するための図であり、図17(a)は焦点と光源の位置関係による現象を、図17(b)は同光学手段がとった配置状態を説明するためのものである。

【0036】図18は本発明の気流解析装置のシート光発生装置から発射されるシート光によって解析領域に分布する光の強さを測定した図であり、図18(a)は照度計で測定した図であり、図18(b)はパワーメータで測定した図である。

【0037】ビデオカメラ7は、図16に示すように、555[nm]付近で最大の感度(相対感度100パーセント)を示し、これより光の波長が長くても短くても感度が低下する。そこで、本発明では、このビデオカメラ7の感度が最大にある光の波長(555[nm]付近)の波長の光を発生させる発光ダイオード47を採用している。すなわち、発光ダイオード47には、表1に示すように、ランクHのような波長が555[nm]に近い535[nm]~545[nm]の光を発生するものを採用している。また、発光ダイオード47には、十分な強さの光が発生するように、表2に示すような、ランク7のような3.4(mW)~4.8(mW)のものを採用している。

【0038】

【表1】

色調ランク

項 目	記 号	Min.	Typ.	Max.
主波長 (nm)	ランク F	λD	510	520
	ランク G	λD	520	535
	ランク H	λD	535	545
Δλ/半値幅 (nm)	Δλ	—	40	—

【0039】

【表2】

光出力ランク

項 目	記 号	Min.	Typ.	Max.
光出力 (mW)	ランク 6	Po	2.4	3.4
	ランク 7	Po	3.4	4.8

【0040】次に、シリンドルカル凸レンズ35の焦点位置と、発光点との位置関係に対して、発光点から出た光がシリンドルカル凸レンズ35を通った場合の状態を説明する。

【0041】まず、図17(a)の符号200に示すように、発光点pと焦点位置fとが一致している場合には、発光点pから出た光はシリンドルカル凸レンズ35を通ると平行光線となって出力される性質がある。ま

た、図17(b)の符号202に示すように、発光点pが焦点位置fよりシリンドルカル凸レンズ35側にある場合には、発光点pから出た光はシリンドルカル凸レンズ35を通ると、発散して出力される性質がある。

【0042】さらに、図17(c)の符号204に示すように、発光点pが焦点位置fよりシリンドルカル凸レンズ35側と反対側にある場合には、発光点pから出た光はシリンドルカル凸レンズ35を通ると、集光して出

力される性質がある。そこで、本発明では、図 17

(c) の集光する性質を利用し、かつ、シリンドルカル凸レンズ 35 の球面収差を利用し、図 17 (b) に示すように、シリンドルカル凸レンズ 35 の周辺部分の光線は平行になり、それ以外の光線は解析領域の中央部で収束するような位置関係になるように、シリンドルカル凸レンズ 35 の焦点位置とスリット 59 の位置を規定したものである。

【0043】これにより、図 18 (a), (b) に示すように、解析領域の中央部よりやや右側に一番強い 2000 [Lx] 以上の光領域 220 が形成されており、かつ、解析領域の中央部のかなり広い領域に 1900 [Lx] 以上 2000 [Lx] 未満の光領域 222 が形成されている。同様に、その光領域 222 の周辺に 1800 [Lx] 以上 1900 [Lx] 未満の光領域 224 が、この光領域 224 の周辺に 1700 [Lx] 以上 1800 [Lx] 未満の光領域 226 が、この光領域 226 の周辺に 1600 [Lx] 以上 1700 [Lx] 未満の光領域 228 が、…というように、光領域が形成されることになる。

【0044】したがって、ビデオカメラ 7 は、その入射光量を所定量（解析領域を含む解析環境からのノイズ光による画像情報を遮蔽できる絞り量）まで絞った状態であっても、解析領域は十分に均一な光量が確保されているため、ビデオカメラ 7 はノイズ光による画像情報による影響をほとんど受けず、精度が高く確実に、解析領域の気流を撮影できる。

【0045】次に、ビデオカメラ 7 の光源の冷却作用について説明する。この冷却手段には、大別して、発光ダイオード 47 の熱を基板 45、金属製放熱板 51、53 を介して筐体 33 に逃がす手段と、発光ダイオード 47 および基板 45 を空気で直接冷却する手段とからなることは既に説明した。

【0046】すなわち、基板 45 の熱を逃がす冷却手段は、基板 45 の両面に、熱伝導率のよいグラファイトシート 55 を貼着することであり、前記基板 45 の両面の所定の取付け位置（取付領域）49 に前記グラファイトシート 55 を挟んで金属製放熱板 51、53 をネジ 57 で取り付け、かつ、前記金属製放熱板 51、53 を前記シート光発生装置 9 の金属製筐体 33 に固定することにより、発光ダイオード 47 から発生した熱を基板 45、グラファイトシート 55、金属製放熱板 51、53、筐体 33 へと逃がしている。

【0047】このような構造を採用した理由について次に説明する。図 6 及び図 7 に示すように、基板 45 の各部分 P1 ないし P6 の温度は、その構造によって表 3 のようになる。

【0048】

【表 3】

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
C1	42.6	42.6	45.8	43.6	34.2	33.1
C2	41.9	41.9	47.1	43.6	34.9	33.9
C3	38.2	38.2	40.8	39.3	33.1	32.6
C4	35.7	35.5	38.0	37.0	34.5	31.7

【0049】ここで、符号 P1 ないし符号 P6 について図 6 及び図 7 を参照して説明すると、符号 P1 は基板 45 の表面上部、符号 P2 は基板 45 の裏面上部、符号 P3 は基板 45 の表面中央部、符号 P4 は基板 45 の裏面中央部、符号 P5 は基板 45 の表面下部、及び、符号 P6 は基板 45 の裏面下部である。

【0050】また、符号 C1 は基板 45 に金属製放熱板 51、53 を直接固定した構造の場合を、符号 C2 は基板 45 にシリコンペーストを介在させて金属製放熱板 51、53 を固定した構造を、符号 C3 は基板 45 にグラファイトシート 55 を介在させて金属製放熱板 51、53 を固定した構造を、それぞれ示している。また、符号 C4 は基板 45 に接する大気温度を示している。

【0051】表 3 からわかるように、符号 C1 の構造よりも符号 C2 の構造のほうが各部 P1 ないし P6 の温度が低くなり、さらに、符号 C2 の構造より符号 C3 の構造のほうが各部 P1 ないし P6 の温度はさらに低くなる。したがって、冷却手段は、基板 45 にグラファイトシート 55 を介在させて金属製放熱板 51、53 を固定する構造を採用している。また、図 8 及び図 9 に示すように、筐体 33 の各部分 P11 ないし P14 の温度は、その構造によって表 4 のようになる。

【0052】

【表 4】

	P11	P12	P13	P14
C11	40.1	40.4	35.3	34.2
C12	41.5	42.5	35.1	36.1
C13	45.5	41.1	35.4	32.6

【0053】ここで、符号 P11 ないし符号 P14 について説明すると、符号 P11 は筐体 33 の内部上部における金属製放熱板 51、53 の温度、符号 P12 は筐体 33 の内部中央部における金属製放熱板 51、53 の温度、符号 P13 は筐体 33 の外部上部の筐体 33 の温度、符号 P14 は筐体 33 の外部中央部の筐体 33 の温度である。

【0054】また、符号 C11 は金属製放熱板 51、53 を筐体 33 に直接固定した構造の場合を、符号 C12 は金属製放熱板 51、53 をシリコンペーストを介在させて筐体 33 に固定した構造を、符号 C13 は金属製放熱板 51、53 をグラファイトシート 55 を介在させて筐体 33 に固定した構造を、それぞれ示している。金属製放熱板 51、53 の上部位置 P11 の温度は、表 4 からわかるように、符号 C11 の構造よりも符号 C12 の

構造のほうが高くなり、さらに、符号C12の構造より符号C13の構造のほうがさらに高くなる。

【0055】また、金属製放熱板51、53の中央位置P12の温度は、表4からわかるように、符号C11の構造よりも符号C12の構造のほうが温度が高くなり、符号C12の構造のほうが符号C13の構造より温度が高くなる。また、筐体33の上部位置P13の温度は、表4からわかるように、符号C11の構造よりも符号C12の構造のほうが高くなり、さらに、符号C12の構造より符号C13の構造のほうがさらに高くなる。さらに、筐体33の中央位置P14の温度は、C12が一番高くなる。

【0056】したがって、表4からもわかるように、金属同志を結合する場合は、筐体33にグラファイトシート5.5やシリコンペースト等熱伝導度が高いものであつ

ルーバーでの温度分布

		0cm	1cm	2cm	5cm
基板上部	側面	43.6℃	40.1℃	30.8℃	38.3℃
	後部	49.9℃	43.6℃	32.0℃	28.4℃
基板下部	側面	29.6℃	28.8℃	28.5℃	28.1℃
	後部	29.3℃	30.3℃	—	—

※電源があるため2cm、5cmは測定不能

【0060】上述したような冷却構造を採用したことにより、発光ダイオード47を十分に冷却することができるので、発光ダイオード47から大容量の光を放出させても寿命を長く保つことができる。また、上述したような冷却構造を採用し、冷却ファンなどを使用していないため、解析環境の気流等を乱したり、汚染を引き起こすことがない。

【0061】次に、ノズルから水蒸気が発生する状態を、図19及び図20を参照して説明する。図19は水蒸気発生装置において図10のノズルを使用した場合の水蒸気発生状態を示す図であり、図20は水蒸気発生装置において図11のノズルを使用した場合の水蒸気発生状態を説明するためのものである。

【0062】図10のノズル61は、蒸気発生穴69が先端にゆくほど徐々に大きく形成したものであり、筐体65において水蒸気を発生させる風量が小さく設定されている場合に使用するノズルである。このような蒸気発生穴69の構造をしたノズル61は、次のように蒸気を発生する。

【0063】まず、水蒸気発生風量が小さく設定されている場合において、風量調整目盛を最小にしたときには、図19(a)に示すように、ノズル61からは水蒸気が少ないものの満遍なく発生していることがわかる。また、水蒸気発生風量が小さく設定されている場合において、風量調整目盛を中間にしたときには、図19

でも、介在させて金属製放熱板51、53を直接固定する構造のほうが冷却効率がよいので、冷却手段は筐体33と金属製放熱板51、53との間に直接結合させた構造を採用している。

【0057】また、発光ダイオード47を空気で冷却するため、ルーバー43を筐体33の側面37、39と裏面41に設け、筐体33の外気がルーバー43の下側から筐体33の内部に入り、筐体33の内部において、発光ダイオード47で温められた空気がルーバー43の上側から筐体33の外部にでることにより、発光ダイオード47が空気冷却される。

【0058】この検証として、下記の表5にて、筐体外部ルーバー部分の大気温度を示す。

【0059】

【表5】

(b)に示すように、ノズル61からは水蒸気が満遍なく適正に発生しており、やや先端から多く発生していることがわかる。さらに、水蒸気発生風量が小さく設定されている場合において、風量調整目盛を最大にしたときには、図19(c)に示すように、ノズル61の先端から多量に水蒸気が発生するものの、他の部分からはあまり水蒸気が発生しないことがわかる。

【0064】図11のノズル61は、蒸気発生穴69が先端にゆくほど徐々に小さく形成したものであり、筐体65において水蒸気を発生させる風量が大きく設定されている場合に使用するノズルである。

【0065】このような蒸気発生穴71の構造をしたノズル61は、次のように蒸気を発生する。まず、水蒸気発生風量が大きく設定されている場合において、風量調整目盛を最小にしたときには、図20(a)に示すように、ノズル61からは水蒸気が少ないものの満遍なく発生していることがわかる。

【0066】また、水蒸気発生風量が大きく設定されている場合において、風量調整目盛を中間にしたときには、図20(b)に示すように、ノズル61からは水蒸気が満遍なく適正に発生していることがわかる。さらに、水蒸気発生風量が大きく設定されている場合において、風量調整目盛を最大にしたときには、図20

(c)に示すように、ノズル61からは、水蒸気ミストが万遍なく適度に発生していることがわかる。

【0067】次に、水蒸気発生装置11により、解析環境の汚したり、解析環境の湿度や温度が変化しない手段について説明する。ノズル61の蒸気発生穴69、71から水蒸気が発生すると、ノズル61の表面や、スぺーサ73及び可動蓋75に水蒸気が結露して水滴が発生する。ノズル61の表面に結露した水滴は、その表面を伝わって補集樋79に落下し、補集樋79の底を筐体65側に流れてゆき、補集樋79の末端から容器67の開口部を介して容器67の内部に滴下する。

【0068】また、スぺーサ73に結露した水滴は、スぺーサ73の表面からノズル61の表面に伝わり補集樋79に落下する。落下した水滴は、補集樋79の底を筐体65側に流れてゆき、補集樋79の末端から容器67の開口部を介して容器67の内部に滴下する。

【0069】一方、可動蓋75に結露した水滴は、テーパー77を通してスぺーサ73の表面からノズル61の表面を伝わり、補集樋79に落下する。以下上述同様に流れて容器67の内部に滴下する。なお、ノズル61の表面の最下部で落下しない水滴を受けるために、補集翼81、81を設けてあり、この補集翼81によって水滴を捕集できる。これら補集翼81は、蒸気発生穴69、71から発生する水蒸気を補集樋に入り込まないようにすることと、流れを乱さないようにするために、ノズル61の直径Dより小さく形成されている。

【0070】このように上述した水蒸気発生装置11では、ノズル61の下部に補集樋79及び補集翼81、81を設け、これらをノズル61の先端側が高くなるようにして、ノズル61やスぺーサ73やテーパー77に結露した水滴を補集し、容器67に集めるようにしたので、水滴が床に落ちることがなく、床を水吸収性のある布や紙で拭く必要がないから、ゴミや塵埃がでない。これにより、解析環境を清浄に保つことができる。また、この水蒸気発生装置11では、水滴が解析領域に落下することがないため、環境汚染をなくし、また、気流解析のノイズにもならない。

【0071】さらに、この水蒸気発生装置11では、上述したように、結露した水滴を容器67に集めてしまうため、結露した水滴の蒸発により、解析環境の温度の低下を促すことがなく、かつ、湿度への影響も少なくなり、解析環境を乱すことがなくなる。

【0072】次に、気流解析装置1の処理動作について図21及び図22を用いて説明する。図21は気流解析装置のビデオカメラを所定の領域で撮影した場合の撮影点の移動を説明するための図であり、図22は気流解析装置のビデオカメラを所定の領域の倍の領域で撮影した場合の撮影点の移動を説明するための図である。いま、気流の速度が0.36[m/s]で解析領域に流れているものとする。

【0073】ここで、解析領域の気流をビデオカメラ7で撮影するにあたり、例えば、縦5.5[cm]×横

7.3[cm]の領域で、気流の速度が縦方向に0.36[m/s]の場合と、1.08[m/s]の場合のパターンの移動を考察する。

【0074】速度0.36[m/s]の場合、1枚目の撮影画像状のパターンT1は、2枚目の画像上では1.2[cm]離れてT2地点に見いだすことができる。しかし、速度が、1.08[m/s]の場合は、その移動距離は、3倍の3.24[cm]となるため、2枚目の撮影画像には存在しないこととなり、流れの可視化が不可能となる。

【0075】次に、縦11.0[cm]×横14.7[cm]の領域に拡大して撮影すると、1枚目の画像では、速度0.36[m/s]のパターンT1は、2枚目の画像上で、1.2[cm]離れたT2地点に見いだせるとともに、速度1.08[m/s]の場合でも、パターンT1は、2枚目の画像上で、3.24[cm]離れた地点に存在し、したがって、流れの可視化が可能となる。

【0076】つまり、通常そこ殿早い流れを可視化するためには、通常高速度カメラを使用するが、このように、解析したい領域より大きい視野で、その領域を見ることにより、領域内の相対速度は遅くなるため、可視化が可能となる。

【0077】なお、ビデオカメラの視野を拡大したことによる解像度低下は、センサ素子数の多いビデオカメラを使うことにより改善され、また、解析処理プログラムにおいても処理ピクセル数を増加させることにより改善できる。

#### 【0078】

【発明の効果】請求項1、2に記載した発明によれば、解析領域の気流の状態を可視化し、気流分布の画像データをパターン追跡処理して気流の速度分布をベクトル表示できるとともに数値に変換して表示できる気流解析装置において、気流可視化機構は、微粉物質を発生させない所定の材料および機器を使用し、気流を乱す送風源をなくし、あるいは、床の汚染・湿度や温度を乱す水滴を補集したので、解析時に解析領域の環境状態を乱すことがないほか、入射光量を所定量に絞ることにより解析環境からのノイズ光の影響をなくしかつ解析領域の光量を増加させたので、適正かつ正確に撮影できる。

【0079】請求項3に記載した発明によれば、ビデオカメラを入射光量を所定量に絞った状態で解析領域を撮影可能としてあり、シート光発生装置はビデオカメラの受光感度のピークに合わせた波長の光を投射するとともに、解析領域の中央部で当該投射光の一部を集光させて解析領域に十分に均一な光量を供給しているので、解析環境からの影響がなく解析領域の気流を精度が高く確実に撮影することができる。

【0080】請求項4、5に記載した発明によれば、発光ダイオードをマトリックス状に配置した基板の両面の所定の取付け位置に金属製放熱板を取り付け、金属製放

熱板をシート光発生装置の金属製筐体に固定し、かつ、金属製筐体の基板の近傍にルーバーを設けた冷却手段としたので、シート光発生装置の光源を十分冷却でき、かつ、冷却ファン等がないので解析環境を乱すことがない。

【0081】請求項6、7、及び、8に記載した発明によれば、蒸気発生穴を形成したノズルの蒸気発生穴部分にスペーサを介して設けられ蒸気発生穴の大きさを調整できる可動蓋を設けるとともに、ノズルの下部に設けられノズル、スペーサあるいは可動蓋から滴下する結露水を補集でき、結露水を拭く布等を使用しないので、解析環境に粉塵等が発生することがなく、かつ、水滴による床の汚染、温度変化や湿度変化がなく、環境を乱すことがない。

【0082】請求項9に記載の発明によれば、解析領域の気流を解析するにあたり、前記解析領域を撮影する撮影領域を決定し、当該撮影領域でもって気流可視化機構のビデオカメラで撮影して当該画像データを情報処理機構に供給し、かつ、情報処理機構は、前記画像データを一定の時間間隔で処理することにより気流の速度に応じて流れ解析できるので、高速度カメラのようにメモリー装置を必要とせず、このメモリーを冷却する冷却ファンを必要としないことから、気流を乱したり、空気汚染等解析環境を乱すことがなく、解析環境を乱すことがなく、かつ、リアルタイムに気流解析処理を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る気流解析装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置の正面側から見た斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置の裏面側から見た斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置の側面断面図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置の平面断面図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置の基板表面図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置の基板裏面図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置の筐体の後部内部側面図である。

【図9】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置の筐体の後部外部側面図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る気流解析装置の水蒸気発生装置のノズルの一例を示す平面図である。

【図11】本発明の実施の形態に係る気流解析装置の水蒸気発生装置のノズルの他の例を示す平面図である。

【図12】本発明の実施の形態に係る気流解析装置の水

蒸気発生装置のノズルとノズルの下側に設けた滴下水滴補集手段とを筐体に固定した状態を示す側面図である。

【図13】本発明の実施の形態に係る気流解析装置の水蒸気発生装置のノズルとノズルの下側に設けた滴下水滴補集手段とを筐体に固定した状態を示す正面図である。

【図14】本発明の実施の形態に係る気流解析装置の水蒸気発生装置のノズルに取り付ける可動蓋の構成例を示す側面図である。

【図15】本発明の実施の形態に係る気流解析装置の水蒸気発生装置のノズルに取り付ける可動蓋の構成例を示す正面図である。

【図16】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のビデオカメラの分光感度特性を示す特性図である。

【図17】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置の光学手段を構成する理論を説明するための図である。

【図18】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のシート光発生装置から発射されるシート光によって解析領域に分布する光の強さを測定した図である。

【図19】本発明の実施の形態に係る気流解析装置の水蒸気発生装置において図10のノズルを使用した場合の水蒸気発生状態を示す図である。

【図20】本発明の実施の形態に係る気流解析装置の水蒸気発生装置において図11のノズルを使用した場合の水蒸気発生状態を示す図である。

【図21】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のビデオカメラを所定の領域で撮影した場合の撮影点の移動を説明するための図である。

【図22】本発明の実施の形態に係る気流解析装置のビデオカメラを所定の領域の倍の領域で撮影した場合の撮影点の移動を説明するための図である。

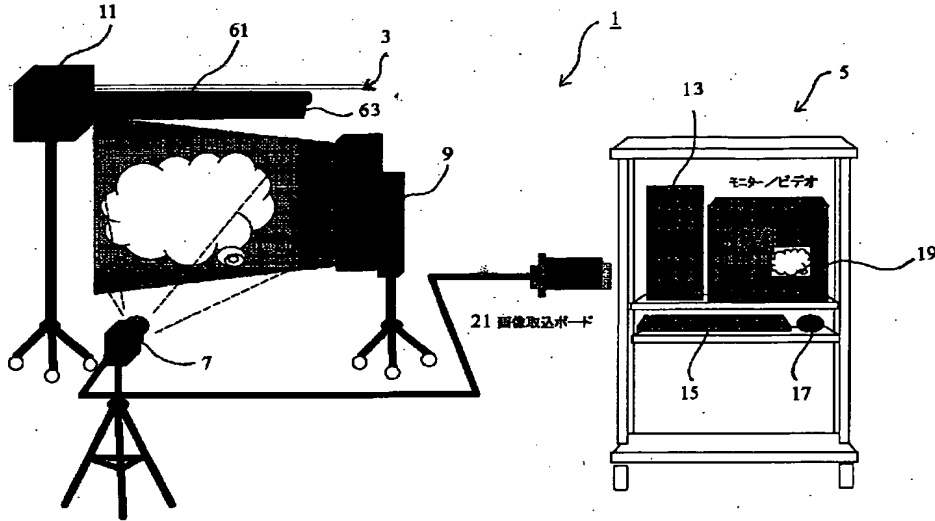
#### 【符号の説明】

- 1 気流解析装置
- 3 気流可視化機構
- 5 情報処理機構
- 7 ビデオカメラ
- 9 シート光発生装置
- 11 水蒸気発生装置
- 13 パーソナルコンピュータ
- 19 ディスプレイ
- 23 電源部
- 25 光発生部
- 45 基板
- 47 発光ダイオード
- 51, 53 金属製放熱板
- 55 グラファイトシート
- 61 ノズル
- 63 滴下水滴補集手段
- 65 筐体
- 67 容器

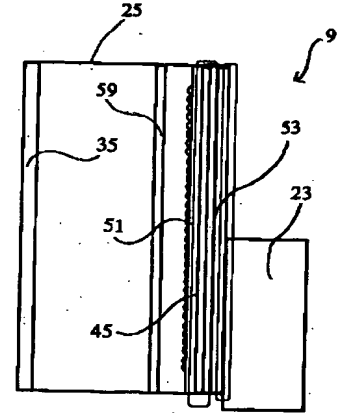
69, 71 蒸気発生穴  
75 可動蓋

79 補集樋  
81 補集翼

【図 1】

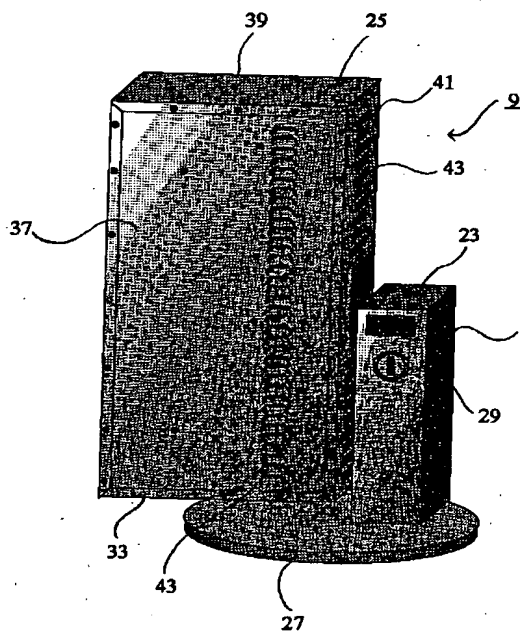


【図 4】

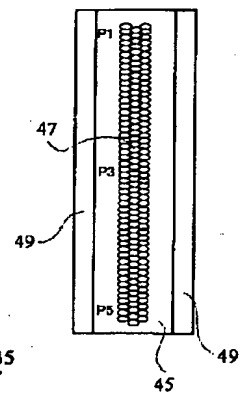
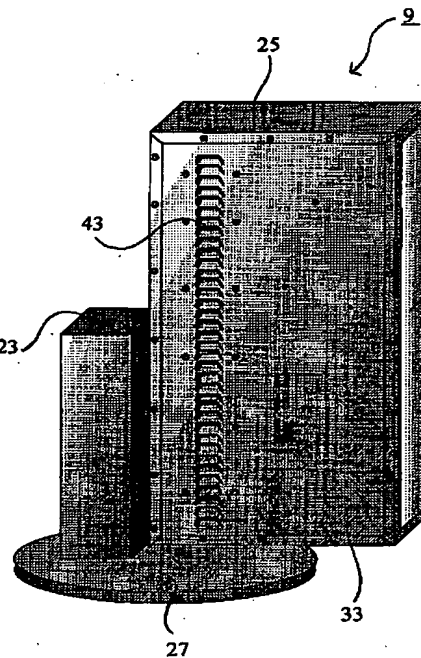


【図 6】

【図 2】

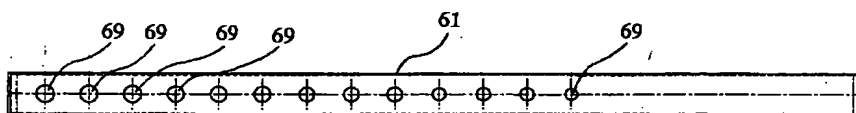


【図 3】

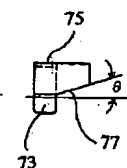


【図 7】

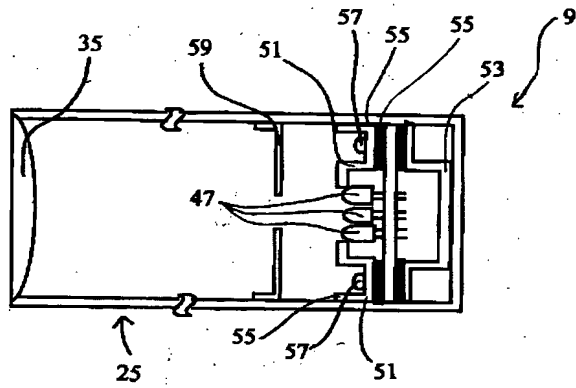
【図 10】



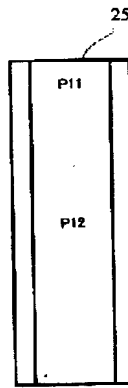
【図 14】



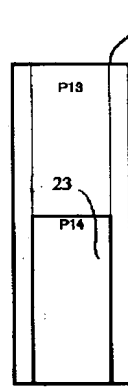
【図 5】



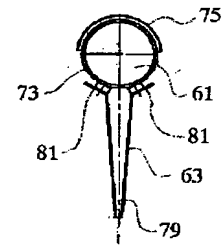
【図 8】



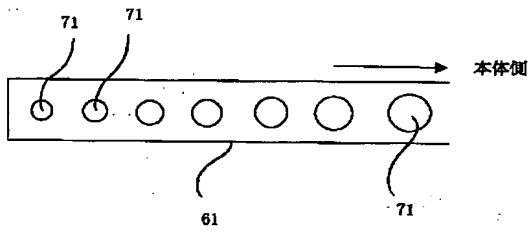
【図 9】



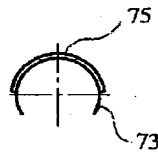
【図 13】



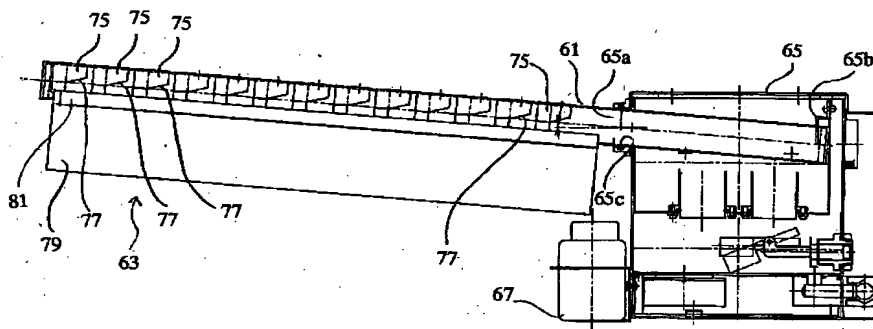
【図 11】



【図 15】



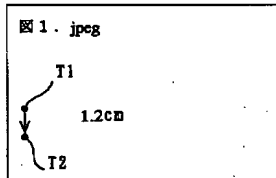
【図 12】



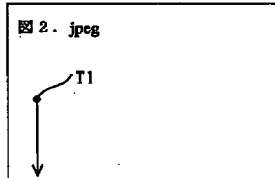
【図 21】

(視野：縦5.5 [cm] × 横7.3 [cm])

(a) (速度：1.08m/s)



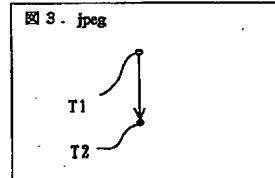
(b) (速度：0.36m/s)



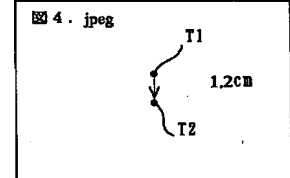
【図 22】

(視野：縦11.0 [cm] × 横14.7 [cm])

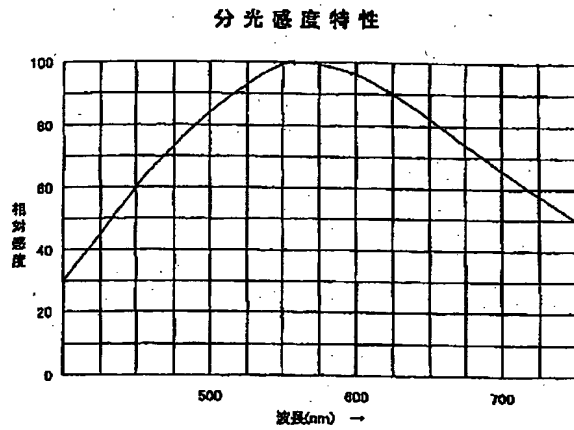
(a) (速度：1.08m/s)



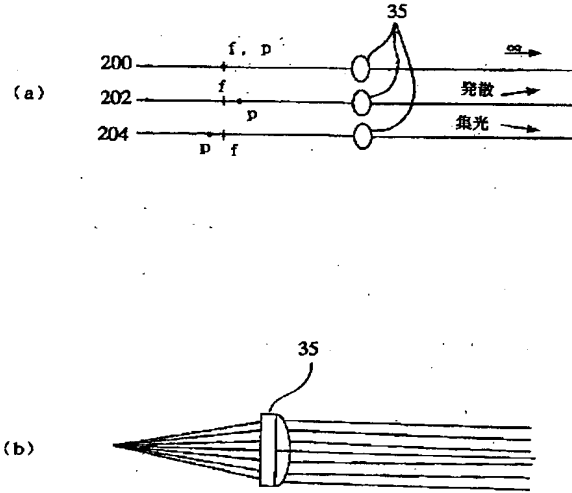
(b) (速度：0.36m/s)



【図16】

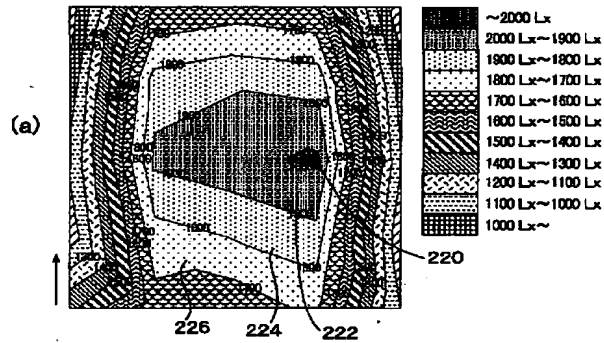


【図17】

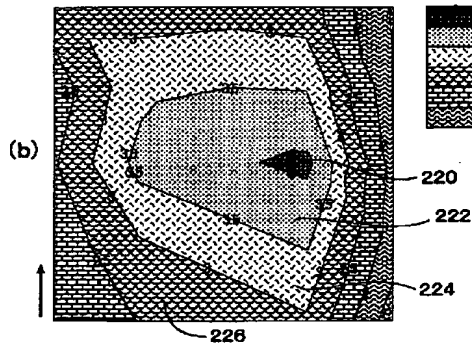


【図18】

1) ミノルタ製照度計で測定した場合(測定ポイント25)

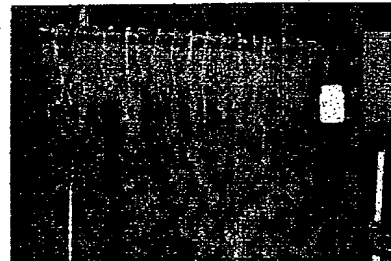


2) 日本シーザー製パワーメータで測定した場合(測定ポイント25)



【図19】

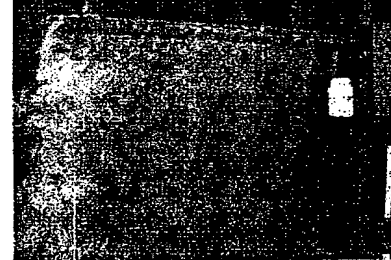
(a) 仕様①でミストビュー本体についている目盛を最小にした場合



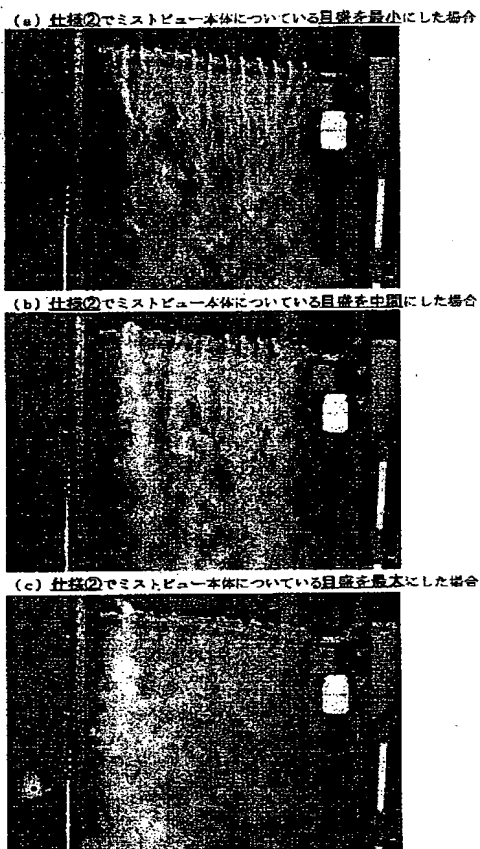
(b) 仕様①でミストビュー本体についている目盛を中間にした場合



(c) 仕様①でミストビュー本体についている目盛を最大にした場合



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 宜嗣  
栃木県那須郡南那須町大字田野倉779番1  
株式会社アヤラ産業内

Fターム(参考) 2F034 AA02 AB01 AB02 DA01 DA07  
DA15 DB01 DB07 DB14